

SKRIPSI

**PERENCANAAN SYSTEM JARINGAN AIR BERSIH DI DESA
PARIJATAH WETAN & PARIJATAH KULON
KECAMATAN SRONO KABUPATEN BANYUWANGI**



**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh:

**VICTORANDA AINUN NAJIB
(14.21.011)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020**

SKRIPSI

**PERENCANAAN SYSTEM JARINGAN AIR BERSIH DI DESA
PARIJATAH WETAN & PARIJATAH KULON
KECAMATAN SRONO KABUPATEN BANYUWANGI**



**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh:

**VICTORANDA AINUN NAJIB
(14.21.011)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN SISTEM JARINGAN AIR BERSIH DI DESA
PARIJATAH WETAN & PARIJATAH KULON
KECAMATAN SRONO KABUPATEN BANYUWANGI**

*Diajukan Untuk Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*


Disusun Oleh :

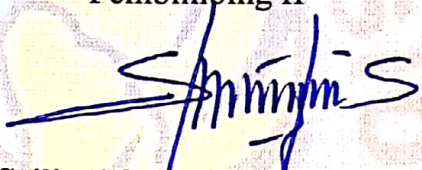
Victoranda Ainun Najib
(14.21.011)

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Kustamar, MT
NIP. 19640211991031002


Sriliani Surbakti, ST., MT
NIP. P. 1031500509

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang




Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 101870015

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERENCANAAN SISTEM JARINGAN AIR BERSIH DI DESA
PARIJATAH WETAN & PARIJATAH KULON
KECAMATAN SRONO KABUPATEN BANYUWANGI**

*Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 06 Februari 2020 Dan Diterima Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipi S-1*

Disusun Oleh :


Victoranda Ainun Najib
(14.21.011)

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi


Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 101870015



M. Erfan, ST., MT
NIP. P. 1031500508

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 101870015


Ir. H. Hirijanto, MT
NIP. Y. 1018800182

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2020



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
JL. Bendungan Sigura-gura No.2 Telp. (0341) 551431 Malang

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **VICTORANDA AINUN NAJIB**

Nim : **1421011**

Program Studi : **TEKNIK SIPIL S-1**

Fakultas : **TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**“PERENCANAAN SYSTEM JARINGAN AIR BERSIH DI DESA
PARIJATAH WETAN & PARIJATAH KULON KECAMATAN SRONO
KABUPATEN BANYUWANGI”**

Adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur seluruhnya karya orang lain, kecuali disebut dari sumber aslinya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan atau mengambil karya tulis dan pemikiran orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Februari 2020

Yang Membuat Pernyataan



Victoranda Ainun Najib

(1421011)

Victoranda Ainun Najib 1421011 “Perencanaan System Jaringan Air Bersih Di Desa Parijatah Wetan & Parijatah Kulon Kecamatan Srono Kabupaten Banyuwangi” Jurusan Teknik Sipil (S-1) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Kustamar, MT dan Sriliani Surbakti, ST, MT

ABSTRAKSI

Desa Parijatah Wetan dan Desa Parijatah Kulon sendiri memiliki kecamatan yaitu Kecamatan Srono. Ketersediaan air bersih di Kecamatan Srono sangat minim, oleh karena itu sangat perlu untuk Perencanaan pembangunan system jaringan air bersih. Pertambahan jumlah penduduk yang membutuhkan air semakin bertambah, jumlah penduduk Kecamatan Srono pada tahun 2019 adalah 82159 jiwa, dan yang belum terlayani salah satunya di Desa Parijatah Wetan dan Parijatah Kulon. Dalam mendapatkan air untuk keperluan sehari-hari warga memakai sungai yang tidak layak pakai dan sumur kalau musim kemarau mengering.

Dalam kondisi pendistribusian system jaringan air bersih di Kecamatan Srono, PDAM Kecamatan Srono memakai sumber mata air Jeding berdebit 150 lt/dt yang dipompa ke tandon tower lalu di distribusi pipa jaringan ke Desa Desa dan yang belum mendapatkan penyediaan air bersih yaitu pada Desa Parijatah Wetan dan Desa Parijatah Kulon. Dan untuk kondisi pendistribusian di Desa Parijatah Wetan & Desa Parijatah Kulon langsung dari mata air pakai pompa karena elevasi sumber mata air di bawah dan Desa yang mau dilayani di atas, sehingga tidak lagi menggunakan jaringan pendistribusian lama.

Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air bersih Desa Parijatah Wetan & Desa Parijatah Kulon di tahun 2028 sebesar 22 lt/dt. Dilihat dari suplai air sebesar 150 lt/dt dari sumber mata air Jeding yang digunakan PDAM Kecamatan Srono cukup untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Desa Parijatah Wetan & Desa Parijatah Kulon sampai tahun 2028.

Berdasarkan hasil perhitungan, dibutuhkan bangunan Tandon untuk Desa Parijatah Wetan & Desa Parijatah Kulon sebesar 181908,44 lt untuk mencukupi kebutuhan air bersih pada jam puncak sebesar 22 lt/dt sampai tahun 2028.

Dari hasil simulasi program WaterCad V8i untuk perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih di Desa Parijatah Wetan & Desa Parijatah Kulon menggunakan Pipa PVC, 2 Pompa Ebara 150 SQPB dan 2 Tandon. Untuk pipanya sendiri memakai alternatif 1 yaitu pipa berdiameter 216 mm karena memenuhi kontrol tekanan serta kecepatan aliran, dibandingkan alternatif 2 yang memakai pipa berdiameter 267 mm tapi tidak memenuhi kontrol tekanan serta kecepatan aliran dan alternatif 1 harga lebih terjangkau.

Kata Kunci ; Perencanaan jaringan, Distribusi Air Bersih, WaterCad V8i

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur hanya untuk Alloh SWT atas pelimpahan Rahmat dan Rahim-Nya kepada kita semua, sehingga kita tidak terasa berat untuk melaksanakan kewajiban-kewajiban yang dibebankan kepada kita semua, amin.

Atas pembawa Uswah dan Hasanah kita panjatkan Sholawat dan Salam teruntuk junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan pengikut-pengikutnya dari zaman ke zaman sampai akhir zaman kelak. Amin.

Atas terselesainya Skripsi ini penyusun sampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir Hery Setyobudiarso., M.Sc Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. I Wayan Mundra., MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
3. Bapak M. Erfan, ST., MT Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak Dr. Ir. Kustamar., MT Selaku Rektor ITN sekaligus Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Sriliani Subakti, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua Orang Tua, Keluarga, Pasangan saya, Rekan-rekan Mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak mendukung dan membantu terselesainya Proposal Skripsi ini.

Akhir kata penyusun mohon maaf dan berharap semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi kita semua. Amin.

Malang, Februari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

SAMPUL

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR..... ii

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR xi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 2

1.4 Batasan Masalah 3

1.5 Tujuan Penelitian 3

1.6 Manfaat Penelitian 3

1.7 Lokasi Studi 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Penelitian Terdahulu 5

2.2 Pengertian Air 6

2.3 Kualitas Air Baku..... 6

2.4 Kualitas Air Bersih..... 7

2.5 Air Bersih Dan Air Minum 8

2.6 Pengolahan Kualitas Air 9

2.7 Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih 9

2.7.1 Pemakaian Air Hari Maksimum 11

2.7.2 Fluktuasi Kebutuhan Air..... 11

2.8 Kehilangan Tinggi Tekanan (Head Loss) 12

2.8.1 Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (Mayor Head Losses)	13
2.8.2 Kehilangan Tinggi Tekan Minor (Minor Losses)	13
2.9 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	13
2.9.1 Bangunan Penangkap Air Baku	13
2.9.2 Klasifikasi Mutu Air	14
2.9.3 Unit Distribusi Dan Pelayanan.....	14
2.10 Kehilangan Air	15
2.11 Teori Yang Digunakan Dalam Analisa Data	16
2.12 Analisa Neraca Air	18
2.13 Metode Proyeksi Penduduk	18
2.14 Dasar-Dasar Hidraulika Perpipaian.....	20
2.14.1 Aliran Air Di Dalam Pipa	20
2.14.2 Prinsip Kontinuitas.....	21
2.14.3 Persamaan Hazen-Williams	22
2.15 Perencanaan Pipa Transmisi Dan Distribusi	24
2.15.1 Perencanaan Pipa Transmisi	24
2.15.2 Perencanaan Pipa Distribusi	25
2.16 Jenis Pipa.....	25
2.17 Perencanaan Teknik Unit Distribusi	28
2.18 Analisa Sistem Jaringan Air Bersih Dengan Menggunakan Program	
Watercad V8	29
2.18.1 Deskripsi Program Watercad V8	29
2.18.2 Kegunaan Dan Kelebihan Watercad V8	30
2.18.3 Langkah-Langkah Penggunaan Watercad V8.....	30
2.18.4 Menu Tools Pada Watercad V8	32
2.19 Mempersiapkan Jaringan	35
2.19.1 Entering Data	36
2.19.2 Entering Data Melalui FlexTable.....	39
2.20 Steady State Analisis.....	40
2.21 Creating Demanda Pattera	41
2.22 Running An Extended Peroid Simulation.....	44

2.23 Reports	45
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Pendekatan Studi	46
3.2 Tempat Penelitian	46
3.3 Metode Pengumpulan Data	48
3.4 Tahap Penelitian	49
3.5 Program Bantu Yang Digunakan	49
3.6 Jenis Pipa Yang Digunakan	50
3.7 Bagan Alir	51
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Proyeksi Calon Pelanggan	52
4.2 Data Jumlah Penduduk	52
4.2.1 Jumlah Penduduk Desa Parijatah Wetan	52
4.2.2 Jumlah Penduduk Desa Parijatah Kulon.....	53
4.3 Proyeksi Jumlah Penduduk	54
4.3.1 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Parijatah Wetan	54
4.3.1.1 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Dengan Metode Geometrik Desa Parijatah Wetan.....	55
4.3.1.2 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Dengan Metode Aritmatik Desa Parijatah Wetan.....	54
4.3.1.3 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Dengan Metode Eksponensial Desa Parijatah Wetan.....	56
4.3.2 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Parijatah Kulon.....	57
4.3.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Dengan Metode Geometrik Desa Parijatah Kulon	57
4.3.2.2 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Dengan Metode Aritmatik Desa Parijatah Kulon	58
4.3.2.3 Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Dengan Metode Eksponensial Desa Parijatah Kulon	59
4.4 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk	60

4.4.1 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Parijatah	
Wetan.....	60
4.4.2 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Parijatah	
Kulon	63
4.5 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	66
4.5.1 Analisa Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Di Desa Parijatah	
Wetan.....	66
4.5.1 Analisa Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Di Desa Parijatah	
Kulon	70
4.6 Analisa Kapasitas Reservoir	73
4.6.1 Analisa Kapasitas Reservoir Desa Parijatah Wetan.....	73
4.6.2 Analisa Kapasitas Reservoir Desa Parijatah Kulon	74
4.7 Daerah Layanan Distribusi Air Bersih Eksisting Di Kecamatan Srono	75
4.8 Daerah Layanan Distribusi Air Bersih Di Desa Parijatah Wetan & Desa	
Parijatah Kulon	77
4.9 Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih	78
4.9.1 Analisa Pompa Yang Digunakan	79
4.10 Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Dengan Simulasi	
WaterCad V8i	80
4.11 Simulasi Pada Jaringan Pipa Perencanaan (Alternatif 1)	81
4.11.1 Analisa Tekanan Pada Pukul 06.00	81
4.11.2 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 06.00	82
4.11.3 Analisa Tekanan Pada Pukul 00.00	84
4.11.4 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 00.00	86
4.12 Simulasi Pada Jaringan Pipa Perencanaan (Alternatif 2)	87
4.12.1 Analisa Tekanan Pada Pukul 06.00	87
4.12.2 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 06.00	89
4.12.3 Analisa Tekanan Pada Pukul 00.00	90
4.12.4 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 00.00	92
4.13 Simulasi Pada Jaringan Pipa Perencanaan (Alternatif 3)	93
4.13.1 Analisa Tekanan Pada Pukul 06.00	93

4.13.2 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 06.00	95
4.13.3 Analisa Tekanan Pada Pukul 00.00	96
4.13.4 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 00.00	98
4.14 Perbandingan Uji Kelayakan Jaringan Distribusi Air Bersih	99
4.14.1 Perbandingan Tekanan & Kecepatan 3 Alternatif	
Pada Pukul 06.00.....	99
4.14.2 Perbandingan Tekanan & Kecepatan 3 Alternatif	
Pada Pukul 00.00.....	102
4.15 Pembahasan	104
BAB V PENUTUP	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	107

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air Bersih	7
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Bersih	11
Tabel 2.3 Koefisien Kekasaran Pipa Hazen-Williams	23
Tabel 2.4 Kriteria Pipa Distribusi	29
Tabel 2.5 Tabel Editor Pada Pipa.....	39
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Desa Parijatah Wetan Tahun 2009-2028.....	52
Tabel 4.2 Persentase Pertumbuhan Penduduk Desa Parijatah Wetan.....	53
Tabel 4.3 Jumlah Penduduk Desa Parijatah Kulon Tahun 2009-2028	53
Tabel 4.4 Persentase Pertumbuhan Penduduk Desa Parijatah Kulon	54
Tabel 4.5 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometrik Di Desa Parijatah Wetan.....	55
Tabel 4.6 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatik Di Desa Parijatah Wetan.....	56
Tabel 4.7 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Exponensial Di Desa Parijatah Wetan.....	57
Tabel 4.8 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometrik Di Desa Parijatah Kulon	58
Tabel 4.9 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatik Di Desa Parijatah Kulon	59
Tabel 4.10 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Exponensial Di Desa Parijatah Kulon	59
Tabel 4.11 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2019-2028 Di Desa Parijatah Wetan	60
Tabel 4.12 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik Di Desa Parijatah Wetan	61
Tabel 4.13 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Aritmatik Di Desa Parijatah Wetan	62
Tabel 4.14 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Exponensial Di Desa Parijatah Wetan	62

Tabel 4.15 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2019-2028	
Di Desa Parijatah Kulon.....	63
Tabel 4.16 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik	
Di Desa Parijatah Kulon.....	64
Tabel 4.17 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Aritmatik	
Di Desa Parijatah Kulon.....	65
Tabel 4.18 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Exponensial	
Di Desa Parijatah Kulon.....	65
Tabel 4.19 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Di Desa Parijatah Wetan.....	69
Tabel 4.20 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Di Desa Parijatah Kulon	72
Tabel 4.21 Fluktuasi Isi Reservoir Tahun 2028 Di Desa Parijatah Wetan	73
Tabel 4.22 Fluktuasi Isi Reservoir Tahun 2028 Di Desa Parijatah Kulon.....	74
Tabel 4.23 Perhitungan Kebutuhan Air Pada Tiap Zona Di Kecamatan Srono.....	76
Tabel 4.24 Uji Perhitungan Kebutuhan Air Tahun 2019 Pada Tiap Zona Di Desa Parijatah Wetan & Desa Parijatah Kulon.....	78
Tabel 4.25 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00 (Alternatif 1)	81
Tabel 4.26 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00 (Alternatif 1).....	83
Tabel 4.27 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00 (Alternatif 1)	85
Tabel 4.28 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00 (Alternatif 1).....	86
Tabel 4.29 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00 (Alternatif 2)	88
Tabel 4.30 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00 (Alternatif 2).....	89
Tabel 4.31 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00 (Alternatif 2)	91
Tabel 4.32 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00 (Alternatif 2).....	92
Tabel 4.33 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00 (Alternatif 3)	94
Tabel 4.34 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00 (Alternatif 3).....	95
Tabel 4.35 Analisa Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00 (Alternatif 3)	97

Tabel 4.36 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00 (Alternatif 3).....	98
Tabel 4.37 Perbandingan Tekanan & Kecepatan Pada Pukul 06.00.....	100
Tabel 4.38 Perbandingan Tekanan & Kecepatan Pada Pukul 00.00.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Kabupaten Banyuwangi	4
Gambar 2.1 Gradien Hidrolika	12
Gambar 2.2 Kondisi Pengaliran Penuh Tampang Melintang	20
Gambar 2.3 Aliran Air Di Dalam Pipa	20
Gambar 2.4 Pipa Tunggal Dengan Diameter Tetap	21
Gambar 2.5 Pipa Tunggal Berubah Diameter	22
Gambar 2.6 Pipa Bercabang Dua	22
Gambar 2.7 Watercad User Interface	31
Gambar 2.8 Contoh Gambar Jaringan Perpipaan	32
Gambar 2.9 Mempersiapkan Jaringan Perpipaan	35
Gambar 2.10 Mempersiapkan Jaringan	36
Gambar 2.11 Reservoir Editor	37
Gambar 2.12 Tabel Pipa Reports	40
Gambar 2.13 Stedy State Analisis	40
Gambar 2.14 Pengecekan Skenario Base	41
Gambar 2.15 Layer Editing Kebutuhan Air	42
Gambar 2.16 Watercad User Interface	44
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kecamatan Srono	47
Gambar 4.1 Zona Pelayanan Eksisting Wilayah Studi	75
Gambar 4.2 Zona Pelayanan Perencanaan Wilayah Studi	77
Gambar 4.3 Curva Kemampuan Pompa Ebara 150 SQPB	80
Gambar 4.4 Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00 (Alternatif 1)	82
Gambar 4.5 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00 (Alternatif 1)	84
Gambar 4.6 Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00 (Alternatif 1)	85
Gambar 4.7 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00 (Alternatif 1).....	87
Gambar 4.8 Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00 (Alternatif 2)	88
Gambar 4.9 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00	

(Alternatif 2).....	90
Gambar 4.10 Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00 (Alternatif 2)	91
Gambar 4.11 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00	
(Alternatif 2).....	93
Gambar 4.12 Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 06.00 (Alternatif 3)	94
Gambar 4.13 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00	
(Alternatif 3).....	96
Gambar 4.14 Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00 (Alternatif 3)	97
Gambar 4.15 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00	
(Alternatif 3).....	99
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Tekanan 3 Alternatif Pukul 06.00	101
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kecepatan 3 Alternatif Pukul 06.00	101
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Tekanan 3 Alternatif Pukul 00.00.....	103
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Kecepatan 3 Alternatif Pukul 00.00.....	103